

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-236145

(P2005-236145A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl.⁷
H01L 21/66F1
H01L 21/66テーマコード(参考)
4M106

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-45332(P2004-45332)
(22) 出願日 平成16年2月20日(2004.2.20)(71) 出願人 304000412
有限会社N A S 技研
東京都西多摩郡瑞穂町大字石畑1 9 2 番地
2
(74) 代理人 100108497
弁理士 小塚 敏紀
(72) 発明者 櫻井 良夫
東京都西多摩郡瑞穂町大字石畑1 9 2 番地
2 有限会社N A S 技研内
(72) 発明者 大金 昭宏
東京都西多摩郡瑞穂町大字石畑1 9 2 番地
2 有限会社N A S 技研内
Fターム(参考) 4M106 AA01 BA12 CB30 DH55 DH60
DJ06

(54) 【発明の名称】 基板検査装置

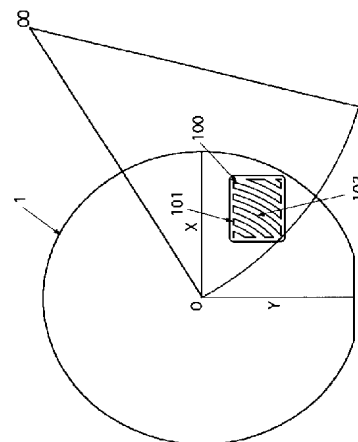
(57) 【要約】

【課題】 測定精度をより向上させることのできる基板検査装置を提供しようとする。

【解決手段】

従来、本発明に係る基板を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させる基板検査装置にかわって、水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させる基板回転機器と、筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち下部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた回収治具と、前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回転治具を水平方向に移動可能な駆動機器と、を備え、液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動させる、ものとした。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させる基板検査装置であって、水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させる基板回転機器と、筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち下部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた回収治具と、前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回転治具を水平方向に移動可能な駆動機器と、を備え、液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動させる、ことを特徴とする基板検査装置。 10

【請求項 2】

前記領域をはみ出ない複数の円弧と該円弧を繋ぐ複数の線分とで組みあわされた軌跡に倣って前記回収治具を基板に対して相対移動させる、ことを特徴とする請求項 1 に記載の基板検査装置。

【請求項 3】

前記複数の円弧の隣接する間隔が液滴の基板に接する面の大きさよりも小さい、ことを特徴とする請求項 2 に記載の基板検査装置。

【請求項 4】

前記軌跡が一筆書きである、ことを特徴とする請求項 2 に記載の基板検査装置。 20

【請求項 5】

基板を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させる基板検査装置であって、水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させる基板回転機器と、筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち下部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた回収治具と、前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回転治具を水平方向に移動可能な駆動機器と、を備え、基板の縁から距離 A だけ内側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させ、前記距離 A が前記貫通部に露出する液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離である、ことを特徴とする基板検査装置。 30

【請求項 6】

基板を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させる基板検査装置であって、水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させる基板回転機器と、筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち側部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた回収治具と、前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の側面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回転治具を水平方向に移動可能な駆動機器と、を備え、液滴を基板の側面に付着させたまま基板の縁に沿って前記回収治具を基板に対して相対移動させる、ことを特徴とする基板検査装置。 40

【請求項 7】

基板の縁から距離 B だけ外側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させ、前記距離 B が前記貫通部に露出する液滴が基板の側面に接して基板の縁の表面に接しない 50

のに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離である、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の基板検査装置。

【請求項 8】

前記駆動機構が先端部に前記回収治具を把持可能であり後端部の垂直な回転中心軸回りに揺動されるアームを有し、
前記駆動機構が前記アームを揺動させると、前記アームの把持する前記回収治具の前記貫通部の軌跡が上から見て前記基板回転機構の回転中心軸を通過する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 に記載の基板検査装置。

【請求項 9】

前記基板回転機構の回転中心軸を原点とする極座標において、前記回収治具を始点 (R_1 、 θ_1) から終点 (R_2 、 θ_2) へ相対移動する際に、
前記回収治具の前記回転中心軸からの距離を R_1 から R_2 へ移動する為に前記アームの揺動する角度 η を得て、
前記基板回転機構が前記回収治具を基板の θ_1 から θ_2 へ移動する為に回転する角度 $\Delta\theta$ に $\eta/2$ を加算または減算の一方を施した角度 θ を得て、
前記駆動機構が前記アームを角度 η だけ揺動し、
前記基板回転機構が基板を角度 θ だけ回転する、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の基板検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を検査するための基板検査装置に係る。特に、基板を検査するために基板の外面に液滴を付着させて外面に沿って移動させるのに好適な基板検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体や液晶の製造設備や検査設備において、基板検査装置が使用される。

基板検査装置は、基板を検査する装置である。例えば、基板は、半導体ウエハー、液晶基板等の基板である。半導体ウエハーは、シリコン、ガリウム、炭化ケイ素等のウエハーである。

基板検査装置は、基板を位置決めする必要がある。通常、基板のコンタミネーションを防止するために、簡易で確実な位置決め機構が要求される。

また、一部の基板検査装置が、半導体ウエハーの表面に形成された酸化膜や窒化膜等の薄膜の中の、ナトリウム、カリウム、鉄等の不純物の量を正確に測定するのに用いられる。この基板検査装置では、基板を正確に位置決めすることが、不純物の量を正確に測定するために重要である。

【0003】

半導体ウエハーの表面の不純物を正確に測定する目的とその方法を簡単に説明する。

半導体ウエハーの表面に形成された酸化膜や窒化膜等の薄膜中に、不純物が含まれていると、その不純物の量が微量であっても、半導体素子の電気的特性に大きな影響を与える。

従って、半導体素子の製造設備において、ウエハー表面から不純物の混入をできる限り抑制することが要請されている。

そのために、半導体ウエハーの表面に存在する不純物の量を正確に測定することが行われている。

最近、ウエハー表面に存在する不純物の量を測定するのに用いられていた二次イオン質量分析法やオージェ分光分析法や中性子放射化分析法に代わって、ふっ化物溶液を持ちいて、不純物の量を測定する。例えば、ふっ化物溶液は HF (ふっ化水素) 水溶液である。

シリコンウエハーの表面の酸化膜を HF (ふっ化水素) 水溶液で溶解した後で、その HF (ふっ化水素) 水溶液を捕集して、HF (ふっ化水素) 水溶液中の不純物を分析することが行われる。捕集した HF (ふっ化水素) 水溶液の量が少なくすると、不純物の濃度が

10

20

30

40

50

高くなり、測定精度が向上するという特徴を有する。

例えば、HF（フッ化水素）水溶液の蒸気基板を曝し、基板の酸化層を溶解した後で、基板の表面にHF（フッ化水素）水溶液の液滴を滴下し、その液滴を基板の表面に付着したまま移動する。液滴に酸化膜の中の不純物が捕集される。その液滴中の不純物の量を計測することにより、基板表面の不純物の量を検査する。

【0004】

【特許文献1】特開平02-272359号

【特許文献2】特開平02-028533号

【特許文献3】特開平08-233709号

【特許文献4】特開平02-229428号

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

測定精度を向上させるために、基板の位置決めを精度良くおこない、また、特定の測定領域のみの不純物の量を測定できる基板検査装置が求められている。特に、液滴を基板の表面に付着されたまま移動し、液滴に不純物を捕集するのに好適な基板検査装置が求められている。

【0006】

本発明は以上に述べた問題点に鑑み案出されたもので、測定精度をより向上させることのできる基板検査装置を提供しようとする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る基板を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させる基板検査装置を、水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させる基板回転機器と、筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち下部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた回収治具と、前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回転治具を水平方向に移動可能な駆動機器と、を備え、液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動させる、ものとした。

【0008】

30

上記本発明の構成により、基板回転機器が水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させ、回収治具が筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち下部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられ、駆動機器が前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回転治具を水平方向に移動可能であり、液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動させるので、液滴を基板の表面の特定の領域の内部に付着しつつ移動させることができる。

【0009】

さらに、本発明に実施形態に係る基板検査装置は、前記領域をはみ出ない複数の円弧と該円弧を繋ぐ複数の線分とで組みあわされた軌跡に倣って前記回収治具を基板に対して相対移動させる。

40

上記本発明の構成により、前記回収治具が前記領域をはみ出ない複数の円弧と該円弧を繋ぐ複数の線分とで組みあわされた軌跡に倣って基板に対して相対移動するので、基板回転機器による基板の回転運動と駆動機構による前記回収治具の水平移動を組みあわせて簡易に基板に液滴を付着しつつ移動させることができる。

【0010】

さらに、本発明に実施形態に係る基板検査装置は、前記複数の円弧の隣接する間隔が液滴の基板に接する面の大きさよりも小さい。

上記本発明の構成により、前記複数の円弧の隣接する間隔が液滴の基板に接する面の大きさよりも小さいので、液滴を特定の輪郭で囲まれた領域の中の基板の表面にすき間なく

50

付着させることができる。

【0011】

さらに、本発明に実施形態に係る基板検査装置は、前記軌跡が一筆書きである。

上記本発明の構成により、前記軌跡が一筆書きであるので、無駄な動きが少なくなり繰り返し精度の高い結果を得ることができる。

【0012】

また、上記目的を達成するため、本発明に実施形態に係る基板を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させる基板検査装置は、水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させる基板回転機器と、筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち下部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた回収治具と、前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回収治具を水平方向に移動可能な駆動機器と、を備え、基板の縁から距離Aだけ内側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させ、前記距離Aが前記貫通部に露出する液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離である。

10

【0013】

上記本発明の構成により、基板回転機器が水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させ、回収治具が筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち下部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられ、駆動機器が前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回収治具を水平方向に移動可能であり、前記距離Aが前記貫通部に露出する液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離であり、基板の縁から距離Aだけ内側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させるので、液滴を基板の側面に接することなく基板の縁の表面に付着しつつ移動させることができる。

20

【0014】

また、上記目的を達成するため、本発明に係る基板を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させる基板検査装置を、水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させる基板回転機器と、筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち側部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた回収治具と、前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の側面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回収治具を水平方向に移動可能な駆動機器と、を備え、液滴を基板の側面に付着させたまま基板の縁に沿って前記回収治具を基板に対して相対移動させる、ものとした。

30

【0015】

上記本発明の構成により、基板回転機器が水平になった基板を保持して垂直な回転中心軸まわりに回転させ、回収治具が筒状部材であって液滴を貯留可能な内部空間を持ち側部に該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられ、駆動機器が前記内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の側面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回収治具を水平方向に移動可能であり、液滴を基板の側面に付着させたまま基板の縁に沿って前記回収治具を基板に対して相対移動させるので、液滴を基板の側面に付着しつつ移動させることができる。

40

【0016】

さらに、本発明に係る実施形態の基板検査装置は、基板の縁から距離Bだけ外側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させ、前記距離Bが前記貫通部に露出する液滴が基板の側面に接して基板の縁の表面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離である。

上記本発明の構成により、前記距離Bが前記貫通部に露出する液滴が基板の側面に接して基板の縁の表面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離であり、基板の縁から距離Bだけ外側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させるので、液滴を基板の側面に付着しつつ移動させることができる。

50

【0017】

さらに、本発明に係る実施形態の基板検査装置は、前記駆動機構が先端部に前記回収治具を把持可能であり後端部の垂直な回転中心軸回りに揺動されるアームを有し、前記揺動機構が前記アームを揺動させると、前記アームの把持する前記回収治具の前記貫通部の軌跡が上から見て前記基板回転機構の回転中心軸を通過する。

上記本発明の構成により、前記アームの先端部が前記回収治具を把持可能であり、該アームが後端部の垂直な回転中心軸回りに揺動され、前記駆動機構が前記アームを揺動させると、前記アームの把持する前記回収治具の前記貫通部の軌跡が上から見て前記基板回転機構の回転中心軸を通過するので、アームの揺動する際の前記回収治具と基板回転機構の幾何的な関係を利用して、簡易な制御により、回収治具を基板に対して相対移動させることができる。

【0018】

さらに、本発明に係る実施形態の基板検査装置は、前記基板回転機構の回転中心軸を原点とする極座標において、前記回収治具を始点（ $R1$ 、 $\theta1$ ）から終点（ $R2$ 、 $\theta2$ ）へ相対移動する際に、前記回収治具の前記回転中心軸からの距離を $R1$ から $R2$ へ移動する為に前記アームの揺動する角度 η を得て、前記基板回転機構が前記回収治具を基板の $\theta1$ から $\theta2$ へ移動する為に回転する角度 $\Delta\theta$ に $\eta/2$ を加算または減算の一方を施した角度 θ を得て、前記駆動機構が前記アームを角度 η だけ揺動し、前記基板回転機構が基板を角度 θ だけ回転する。

上記本発明の構成により、角度 η が前記回収治具を $R1$ から $R2$ へ移動する為の前記アームの揺動する角度であり、角度 θ が前記回収治具が $\theta1$ から $\theta2$ へ移動する為の角度 $\Delta\theta$ に $\eta/2$ を加算または減算の一方を施した角度であり、前記アームの把持する前記回収治具の前記貫通部の軌跡が上から見て前記基板回転機構の回転中心軸を通過する幾何的な関係をもつので、前記アームを角度 η だけ揺動し、基板が角度 θ だけ回転すると、回収治具を始点（ $R1$ 、 $\theta1$ ）から終点（ $R2$ 、 $\theta2$ ）に基板に対して相対移動させることができる。

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように本発明に係る 基板検査装置は、その構成により、以下の効果を有する。

水平にした基板を垂直軸回りに回転させ、前記回収治具の下側に設けた貫通部に露出した液滴を基板の表面に接して、前記回収治具を水平に移動させ、液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動させる様にしたので、液滴を基板の表面の特定の領域の内部に付着しつつ移動させることができる。

また、前記回収治具が前記領域をはみ出る複数の円弧と該円弧を繋ぐ複数の線分とで組みあわされた軌跡に倣って相対移動する様にしたので、基板回転機構による基板の回転運動と駆動機構による前記回収治具の水平移動を組みあわせて簡易に基板に液滴を付着しつつ移動させることができる。

また、前記複数の円弧の隣接する間隔が液滴の基板に接する面の大きさよりも小さい様にしたので、特定の輪郭で囲まれた領域の中の基板の表面に液滴をすき間なく付着させることができる。

また、前記軌跡が一筆書きである様にしたので、無駄な動きが少なくなり繰り返し精度の高い結果を得ることができる。

前記距離 A が前記貫通部に露出する液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離であり、基板の縁から距離 A だけ内側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させる様にしたので、液滴を基板の側面に接することなく基板の縁の表面に付着しつつ移動させることができる。

【0020】

水平にした基板を垂直軸回りに回転させ、回収治具の下側に設けた貫通部に露出した液滴を基板の側面に接して、回収治具を水平に移動させる様にしたので、液滴を基板の側面

に付着しつつ移動させることができる。

また、前記距離 B が前記貫通部に露出する液滴が基板の側面に接し基板の縁の表面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離であり、基板の縁から距離 B だけ外側へずれて基板の縁に沿った軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させる様にしたので、液滴を基板の側面に付着しつつ移動させることができる。

【0021】

また、駆動機構のアームが後端部の垂直な回転中心軸回りに回転し、回収治具をアームの先端に保持させ、前記アームの把持する前記回収治具の前記貫通部の軌跡が上から見て前記基板回転機構の回転中心軸を通過する様にしたので、アームの揺動する際の前記回収治具と基板回転機構の特殊な幾何的な関係を利用して、簡易な制御により、回収治具を基板に対して相対移動させることができる。

また、角度 η が前記回収治具を R 1 から R 2 へ移動する為の前記アームの揺動する角度であり、角度 θ が前記回収治具が θ 1 から θ 2 へ移動する為の角度 $\Delta\theta$ に $\eta/2$ を加算または減算の一方を施した角度であり、前記アームの把持する前記回収治具の前記貫通部の軌跡が上から見て前記基板回転機構の回転中心軸を通過する幾何的な関係をもつので、前記アームを角度 η だけ揺動し、基板が角度 θ だけ回転すると、回収治具を始点 (R 1、 θ 1) から終点 (R 2、 θ 2) に基板に対して相対移動させることができる。

従って、測定精度をより向上させることのできる基板検査装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。

【0023】

図 1 は、本発明の実施形態に係る基板検査装置の平面図である。図 2 は、本発明の実施形態に係る基板検査装置の正面図である。図 3 は、本発明の実施形態に係る基板検査装置の側面図である。

基板検査装置 2 は、基板 1 を検査するために基板に液滴を付着しつつ移動させるための装置である。

以下では、基板 1 に存在する不純物の量を検査する場合を例に、基板検査装置 2 を説明する。

基板がシリコンウェハである場合に、基板 1 に存在する不純物の量を検査するには、第一の方法では、基板の表面を液体蒸気（例えば、HF（フッ化水素）水溶液の蒸気）に晒して、液体により基板 1 の表面の酸化膜を溶かす。その後、基板検査装置を用いて、基板 1 を検査するために基板 1 に液滴を付着して移動させる。第二の方法では、基板の表面に液体（例えば、HF（フッ化水素）水溶液の蒸気）を滴下する。液体により基板 1 の表面の酸化膜を溶かす。その後、基板検査装置を用いて、基板 1 を検査するために基板 1 に液滴を付着して移動させる。

基板検査装置は、基板 1 の表面に液滴（例えば、HF（フッ化水素）水溶液）を滴下し、液滴を基板の表面を所定の領域をなぞる様に移動させ、その液滴を回収する。その液滴に混ざった不純物の量を測定すると、基板の表面の所定の領域に存在した不純物の量を特定できる。

【0024】

基板検査装置 2 は、下部構造体 3 と基板回転機器 10 と駆動機器 20 と回収治具 30 と回収治具セット機器 40 と基板位置決め機器 50 とウェハホルダー 60 と制御機器 70 とで構成される。

【0025】

下部構造体 3 は、基板回転機器 10 と駆動機器 20 と回収治具 30 と回収治具セット機器 40 と基板位置決め機器 50 とウェハホルダー 60 とを上面に乗せ、これらの機器を制御するための制御機器 70 を内蔵する構造体である。

【0026】

基板回転機器 10 は、水平になった基板の下面を下方から保持面 M で保持して垂直な回

10

20

30

40

50

転中心軸まわりに回転させる機器であり、基板保持部材と基板保持基台とで構成される。

基板保持部材は、水平になった基板 1 の下面を下方から保持面 M で保持する部材である。真空チャック機構が、保持面 M に設けられる。真空チャック機構は、負圧により保持面 M に保持された基板 1 を固定する。

基板保持基台は、基板保持部材を回転中心軸の回りに回転させる機器である。

【0027】

回収治具 30 は、液滴を貯留可能な内部空間を持ち該内部空間を雰囲気空間に連通する貫通孔を設けられた筒状部材である。

構造の異なる 2 種類の回収治具 30 を、以下に、図を基に、説明する。

【0028】

10

最初に、本発明の実施形態に係る第一の形式の回収治具の構造を説明する。

図 4 は、本発明の実施形態に係る第一の形式の回収治具の断面図である。

第一の形式の回収治具 30 a は、基板の表面に液滴を接触させるために、液滴を貯留可能な内部空間 H を持ち下部に内部空間 H を雰囲気空間に連通する貫通孔 32 a を設けられた筒状部材であり、筒状部 31 a とフランジ部 33 a とで構成される。

筒状部 31 a は、内部の中心に内部空間 H を持ち、軸心が上下に向いている、貫通孔 32 a が、筒状部 31 a の下端に設けられる。貫通孔 32 a は、内部空間 H と雰囲気空間とを連通する。筒状部の下端の貫通孔 32 a の縁の周囲が、上に凹の窪みとなっているのが好ましい。

後述する駆動機構 20 は、基板 1 が回転する際に、基板 1 の面と筒状部 31 a の下端との間隔を一定に保つことをできる。 20

フランジ部 33 a の下部には、下に凸のテーパ形状が設けられる。テーパ形状は、後述する回収治具フォルダー 24 の下に凹のテーパ部に嵌合する。バイアル 41 の口部に嵌合する溝部が、テーパ形状の下側に形成される。

図 4 (B) は、前記貫通部に露出する液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離である距離 A を示す。

【0029】

次に、本発明の実施形態に係る第二の形式の回収治具の構造を説明する。

図 5 は、本発明の実施形態に係る第二の形式の回収治具の断面図である。

第二の形式の回収治具 30 b は、基板の側面に液滴を接触させるために、液滴を貯留可能な内部空間 H を持ち側部に内部空間 H を雰囲気空間に連通する貫通孔 32 b を設けられた筒状部材であって、筒状部 31 b とフランジ部 33 b とで構成される。 30

筒状部 31 b は、液滴を貯留可能な内部空間 H を持ち軸心が上下に向いた部分である。

筒状部 31 b が、基板の厚さよりも大きな幅をもち水平に延びて内部空間 H と雰囲気空間とを連通する溝形状の貫通孔 32 b を側部に設けられる。筒上部 31 b の下端は閉じている。

後述する駆動機構 20 は、溝 32 b に露出した液滴を基板の側面に接触する様に回収治具 30 b を保持可能である。

フランジ部 33 b は、回収治具 30 b の上部構造である。フランジ部 33 b の下面は、下に凸のテーパ形状が形成される。テーパ形状は、後述する回収治具フォルダー 24 の下に凹のテーパ部に嵌合する。バイアル 41 の口に嵌合する溝部が、テーパ形状の下側に形成される。 40

液滴を内部空間 H に貯留すると、液滴の一部が貫通孔 32 b に露出する。溝 32 b の寸法と位置を適切に選定することで、液滴が溝 32 b から漏れるのを防止できる。液滴に生ずる表面張力と液滴の溝 32 b から漏れようとする圧力とがつり合うためであると考えられる。

図 5 (B) は、前記貫通部に露出する液滴が基板の側面に接し基板の縁の表面に接しないのに必要な基板の縁と前記回収治具との離間距離である距離 B を示す。

【0030】

駆動機器 20 は、回転治具 30 を水平方向に移動させる機器であり、アーム 21 とアーム 50

ム回転軸 22 とアーム回転基台 23 と回収治具フォルダー 24 とで構成される。

アーム 21 は、先端部に回収治具フォルダー 24 を固定し、後端部をアーム回転軸 22 に固定した梁構造である。

アーム回転軸 22 は、アームの後端部を固定し、垂直な回転軸の回りに回転する構造体である。

アーム回転基台 23 は、アーム回転軸 22 を回転させる構造体であり、下部構造 3 に取り付けられる。

回収治具フォルダー 24 は、回収治具を保持する構造体である。回収治具フォルダー 24 の先端部は、回収治具 30 の下に凸のテーパ部に下から嵌合する下に凹のテーパ部を持ち、一部に切り欠き部をもつ環状構造をしている。

回収治具 30 を、横方向に引っ張ると、切り欠き部を通過して回収治具フォルダー 24 から外れる。

揺動機構 20 がアーム 21 を揺動させると、アーム 21 の把持する回収治具 30 の貫通部の軌跡が上から見て基板回転機構 10 の回転中心軸を通過する。

【0031】

回収治具セット機器 40 は、駆動機器 20 に回収治具 30 を受け渡すための機器であり、下部構造体 3 の上面に設けられる。回収治具セット機器 40 は、バイアル 41 を回収治具 30 の下からあてがい、回収治具 30 の円筒部 31a、31b を覆うことができる。操作員は、回収治具セット機器 40 を操作して、バイアル 41 と回収治具 30 とを上下させることができる。

回収治具 30 を基板検査装置 2 にセットする場合は、以下の手順による。

操作員は、回収治具 30 とバイアル 41 とを一体にして、取り扱う。操作員は、回収治具 30 とバイアル 41 とを回収治具セット機器 40 にセットする。

回収治具セット機器 40 により、回収治具 30 とバイアル 41 とを持ち上げる。駆動機器 20 を動かして、回収治具フォルダー 24 を回収治具 30 の下に入れる。回収治具セット機器 40 により、回収治具 30 とバイアル 41 とを下げる。回収治具 30 が回収治具フォルダー 24 に嵌合する。駆動機器 20 を動かして基板の検査をおこなう。

回収治具 30 を基板検査装置 2 からはずす場合は、上記の反対の手順に従う。

【0032】

基板位置決め機器 50 は、基板 1 を基板回転機器 10 の保持面 M に位置決めしてセットするための機構であり、ベース 51 とディスク 52 とリフター 53 とで構成される。

ベース 51 は、基板位置決め機構の基礎構造であり、下部構造体 3 の上部に据付けられる。

ベース 51 は、リフター 53 を垂直方向へ移動自在に支持する。ベース 51 は、リフター 53 に支持された基板の中心を基板回転機構の回転中心軸に一致させる。

ディスク 52 は、後述するリフター 53 を上下させるための機構であり、ベース 51 に回転中心軸を中心に回転可能に支持される。ディスク 52 は、複数のリフトカムを円周上に配される。ディスク 52 を回転させると、複数のリフトカムが回転中心軸 O を中心に公転する。

リフトカムの上面は、カム面を形成する。カム面は、回転中心軸 O を中心とする円周方向の一方の回転方向へ下方に傾斜した傾斜面 K と傾斜面 K の上側の端とすき間なく繋がる水平面 L とで構成される。

操作員が、ディスク 52 を回転させると、ディスク 52 がベース 51 の上面を摺動する。

リフター 53 は、上側に基板を乗せることのできる支持面 N を持ちディスク 52 の回転に従って上下する構造体である。

リフター 53 が、3 個のカム面に摺動自在に各々の接触点 X で各々当接する。

リフター 53 の上面の円周上の 3 箇所に、所定の間隔で半径方向に並んで複数の孔が設けられる。さらに、基板の回転方向の位置決めをするためのマークが、リフター 53 の保持面に設けられる。例えば、リフター 53 の円周方向に直交する切り欠き面を、マークと

10

20

30

40

50

する。

ディスク 52 を一方に回転させると、接触点 X が傾斜面 K の上側に移動し、支持面 N が保持面 M よりも高くなる。さらに接触点 X が傾斜面 K の上側に移動すると、接触点 X が水平面 L に乗る。この状態で、基板 1 を支持面 N に乗せることができる。

ディスク 52 を他方に回転させると、接触点 X が傾斜面 K の下側に移動し、支持面 N が M よりも低くなる。さらに、接触点 X が傾斜面 K の下側に移動すると、リフター 53 の下面が水平面 L にあたり、リフター 53 の下端が、カム面から離れる。この状態で、基板 1 が、基板回転機器 10 の保持面 M に位置決めできる。

【0033】

ウェハーホルダー 60 は、リフター 53 の支持面 N の円周上の 3 箇所に各々配されて脱着可能に固定される部材である。支持面 N に置かれた基板の縁が周囲から 3 個の前記ウェハーホルダー 60 に当接され、基板 1 がリフター 53 の支持面 N に位置決めされる。 10

ウェハーホルダー 60 は、リフター 53 に設けられた孔に嵌合する。ウェハーホルダー 60 が嵌合する孔を選択する事により、各種の直径のウェハーに対応することができる。

【0034】

制御装置 70 は、基板回転機器 10 と駆動機器 20 とを制御する機器である、

制御装置 70 は、基板回転機器 10 の回転速度と回転角度とを制御し、駆動機器 20 の揺動速度と揺動角度とを制御して、回収治具 30 を基板 1 に対して相対移動させる。

基板回転機構の回転中心軸を原点とする極座標において、回収治具を始点 ($R1$ 、 $\theta1$) から終点 ($R2$ 、 $\theta2$) へ相対移動するには、以下の手順により行う。 20

(1) 回収治具の回転中心軸からの距離を $R1$ から $R2$ へ移動する為にアームの揺動する角度 η を得る。

(2) 基板回転機器が回収治具を基板の $\theta1$ から $\theta2$ へ移動する為に回転する角度 $\Delta\theta$ に $\eta/2$ を加算または減算の一方を施した角度 θ を得る。

(3) 駆動機構がアームを角度 η だけ揺動し、基板回転機器が基板を角度 θ だけ回転する。

図 6 は、回収治具を基板に固着する極座標の始点 ($R1$ 、 $\theta1$) から終点 ($R2$ 、 $\theta2$) に相対移動させる様子をしめしている。

例えば、基板回転機器 10 が基板 1 を時計回りに回転させ、駆動機構の回転軸が基板回転機器 10 の右側に配される。極座標は、基板の表面を上からみて反時計回りに正となる角度 θ と中心をゼロとして基板の縁に向かって正となる半径距離 R とで定義される。基板回転機器 10 は、基板を時計回りに回転させる。駆動機構のアームの回転中心軸が基板の右側に位置する。 30

始点 ($R1$ 、 $\theta1$) に位置する前記回収治具を終点 ($R2$ 、 $\theta2$) に相対移動するには以下の手順で行う。以下、 $\theta2 > \theta1$ であるとして説明する。

駆動機構が前記アームを前記回収治具を $\Delta R = R2 - R1$ だけ移動する様に前記アームを揺動する角度 η を算出する。

角度 η は、次の式で表される値である。

$$\eta = 2 \times \arcsin((\Delta R / 2) / L)$$

ここで、 L は駆動機構 20 のアームの回転中心軸と回収治具の代表点までの距離である。代表点は、回収治具の内部空間の中心である。 40

【0035】

次に、 $\theta2$ と $\theta1$ との差に $\eta/2$ を加算または減算の一方を施した角度 θ を得る。

$R2 > R1$ である場合、基板回転機器が基板を $\theta = (\theta2 - \theta1) - \eta/2$ を演算する。

$R2 < R1$ である場合、基板回転機器が基板を $\theta = (\theta2 - \theta1) + \eta/2$ を演算する。

【0036】

駆動機構 20 がアーム 21 を角度 η だけ揺動し、基板回転機構 10 が基板を角度 θ だけ回転させると、回収治具が基板に対して始点 ($R1$ 、 $\theta1$) から終点 ($R2$ 、 $\theta2$) に相 50

対移動する。

駆動機構がアームを始点から終点まで移動させる時間と、基板回転機器が基板を始点から終点まで移動させる時間とを、一致させるのが好ましい。

また、半径が大きくなるにつれて、移動速度を遅くし、回収治具の移動速度を一定にするのが好ましい。

【0037】

この $\gamma = \eta / 2$ を直線補間角度と呼称する。

基板回転機構 10 が基板を直線補間角度 γ だけ余分に基板を回転させる理由を、図を基に、説明する。

図 7 は、回収治具を基板の始点 O から終点 d へ相対移動する様子を示している。

10

駆動機構 20 がアーム 21 を角度 η だけ揺動し、基板回転機構 10 が基板を角度 γ だけ回転して、回収治具を基板の上で原点 O から終点 d まで相対移動した状態を示している。

直線 O-d は、直線 O-O-O に直交する。直線 O-d の長さと同様に直線 O-b の長さは等しい。直線 O-O-O は、アームの回転中心軸と基板回転機器の回転中心軸を結ぶ直線である。

角度 η は、回収治具を点 O から点 b まで移動した際のアームを揺動する角度である。

アーム回転中心 O-O から直線 O-b に垂線 O-O-a を降ろすと、角 O-O-O-a は $\eta / 2$ である。

直線 O-c は、直線 O-O-a に平行するので、角 O-O-O-c は角 O-O-O-a に等しい。

20

直線 O-c は直線 O-b に直交し、直線 O-O-O と直線 O-d に直交するので、角 O-O-O-c は角 b-O-d に等しい。

従って、角 b-O-d は $\eta / 2$ である。

駆動機構 20 が回収治具 30 を角度 η だけ基板の外側へ移動するのに従い、基板回転機器 10 が基板 1 を角 γ だけ回転させると、回収治具 30 a、30 b が直線 O-d に倣って直線状に相対移動する。

駆動機構 20 がアーム 21 を揺動させて回収治具 30 を移動させる際に、基板回転機器 10 の回転角を直線補間角度 γ だけ余計に回転させると、基板 1 に固着した極座標に添って回収治具 30 a、30 b を相対移動できる。

【0038】

30

以下に、3つの形式の相対移動を説明する。

第一の形式の相対移動では、第一の形式の回収治具を用いて、液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動させる、

第二の形式の相対移動では、第一の形式の回収治具を用いて、基板の表面に接した液滴が基板の縁に沿って移動する様に回収治具を基板に対して相対移動させる。

第三の形式の相対移動では、第二の形式の回収治具を用いて、液滴を基板の側面に付着させたまま基板の縁に沿って前記回収治具を基板に対して相対移動させる。

以下、基板が半導体ウェハーであって、液滴が HF（フッ化水素）水溶液であるとして、説明する。

【0039】

40

最初に、第一の形式の相対移動を、図を基に、説明する。

図 8 は、第一の形式の相対移動をする様子を示す。

第一の形式の相対移動では、液滴が基板の表面の特定領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動させる、

第一の形式の相対移動では、第一の形式の回収治具 30 a を用いる。

（基板検査装置準備工程）

基板検査装置を準備する。

回収治具フォルダー 24 を回収治具に対応したものとする。

回収治具 30 a とバイアル 34 とを一体として、回収治具セット機器 40 にセットする。回収治具セット機器 40 を操作して、回収治具 30 a を回収治具フォルダー 24 に嵌合

50

する。

図4 (A) は、回収治具フォルダー24に嵌合した第一の形式の回収治具30aの構造を示す。

リフター53を上方に位置させておく。

【0040】

(基板セット工程)

予めHF (ふっ化水素) 水溶液の蒸気の雰囲気中に晒した基板をリフター53の支持面Nに乗せる。HF (ふっ化水素) 水溶液の液滴が基板1の表面に付着している。

基板1が、3個のウエハーホルダー60に縁を押さえられるので、位置決めされる。

オリフラ付きの基板1の場合、オリフラの始点をリフター53に設けられたマークに
致させる。 10

ディスク52を回転させる。リフター53がディスク52のリフトカムのカム面に沿って水平面Lから傾斜面Kに移動する。

接触点での摩擦力が、リフター53を回転中心軸の回りに回転させ、ベース51とリフター53とのガタを一方に寄せる。

基板1が、位置決めされて保持面Mに乗る。

【0041】

(液滴滴下工程)

回収治具30aの内部空間HにHF (ふっ化水素) 水溶液の液滴を滴下する。

液滴4が、内部空間Hに貯留する。液滴4の一部が、貫通孔32aにはみ出る。 20

【0042】

(基板走査工程)

駆動機器20が、基板1の表面と回収治具30の下端との間隔を一定に保ちつつ、所定の速度で、水平移動させる。

図4 (B) が、駆動機器20に駆動される回収治具30aを示す。

基板回転機器10が、保持面Mに保持した基板1を回転中心軸の回りに回転させる。

回収治具30aに貯留した液滴が、基板1の表面に付着したまま、基板1が回転する。

HF (ふっ化水素) 水溶液の液滴が、基板の表面のに付着つつ移動する。不純物を含む溶液が液滴に吸収される。

基板回転機器10の回転移動の位置と駆動機器20の水平移動の位置を連動させると、
液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に前記回収治具を基板に対して相対移動
させることができ、基板の表面の特定の領域の溶液を回収できる。 30

【0043】

特定の領域は、所定の輪郭で囲まれた領域である。輪郭は、基板の表面の任意の位置にある矩形の輪郭、基板の縁に沿った円弧と円弧の両端を結ぶ弦とで繋がった弓形状の輪郭、または、半径の異なる円弧と半径方向に延びる2本の線で囲われた輪郭等である。

特に、領域をはみ出ない複数の円弧102と円弧102を繋ぐ複数の線分101とで組みあわされた軌跡100に倣って回収治具を基板に対して相対移動させるのが好ましい。

また、複数の円弧102の隣接する間隔が液滴の基板に接する面の大きさよりも小さいのが好ましい。 40

また、軌跡100が一筆書きであるのが好ましい。

【0044】

(液滴回収工程)

駆動機構20が、回収治具30aを回収治具セット機器40の上方に移動する。

バイアル34を上方に移動すると、バイアル34の上端が回収治具30aの下部の溝に嵌まる。

バイアル34と回収治具30aとが一体となって、上に上がる。

操作員が、バイアル34と回収治具30aとを一体にして、基板検査装置から外す。

図4 (C) が、一体となったバイアル34と回収治具30aとを示す。

【0045】

(不純物計測工程)

液滴 4 をバイアル 3 4 に写し、液滴に含まれる不純物の量を測定する。

【0046】

次に、第二の形式の相対移動を、図を基に、説明する。

図 9 乃至図 15 は、第二の形式の相対移動をする様子を示す。

第二の形式の相対移動では、基板の表面に接した液滴が基板の縁に沿って移動する様に回収治具を基板に対して相対移動させる。

第二の形式の相対移動では、第一の形式の回収治具 30 a を用いる。

(基板検査装置準備工程)

第一の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

10

【0047】

(基板セット工程)

第一の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【0048】

(液滴滴下工程)

第一の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【0049】

(基板走査工程)

駆動機器 20 が、基板 1 の表面と回収治具 30 の下端との間隔を一定に保ちつつ、所定の速度で、水平移動させる。

20

図 4 (B) が、駆動機器 20 に駆動される回収治具 30 a を示す。

基板回転機器 10 が、保持面 M に保持した基板 1 を回転中心軸の回りに回転させる。

回収治具 30 a に貯留した液滴が、基板 1 の表面に付着したまま、基板 1 が回転する。

H F (ふっ化水素) 水溶液の液滴が、基板の表面のに付着つつ移動する。不純物を含む溶液が液滴に吸収される。

基板回転機器 10 の回転移動の位置と駆動機器 20 の水平移動の位置を連動させて、基板の縁から距離 A だけ内側へずれて基板の縁に沿って一周した軌跡に倣って回収治具を相対移動させ、基板の表面の特定の領域の溶液を回収する。

距離 A は、貫通孔に露出する液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しないのに必要な基板の縁と回収治具との離間距離である、

30

以下に、基板の縁の近傍での軌跡に倣って回収治具を基板に対して相対移動する手順を、図を基に、説明する。

【0050】

図 9 は、回収治具 30 a をアーム原点から基板中心から半径 r の位置へ移動する様子を示す。

アーム原点は、回収治具をアームの先端から取り付け、また取り外す位置である。

(1) 回収治具 30 a を基板中心 O から半径 r の位置まで移動するためにアームの揺動する角度 η を算出する。

$$\gamma = \arcsin((r/2)/L)$$

$$\eta = 2\gamma$$

40

(2) 角度 ξ からアーム角度 η を引いて、回収治具をアーム原点から半径 r まで移動するためにアームの揺動する角度 ζ を算出する。

$$\zeta = \xi - \eta$$

角度 ξ は、回収治具をアーム原点から基板原点まで移動させるためにアームの揺動する角度である。

回収治具 30 a をアーム原点にある回収治具フォルダー 24 にセットしてから、アームを角度 ζ だけ揺動すると、回収治具 30 a が基板中心 O から半径 r の位置に移動する。

【0051】

図 10 は、オリフラの形状データを設定する様子を示す。

寸法 P は、オリフラのカット面の長さである。

50

寸法 w_r は、基板の半径である。

(1) 基板半径 w_r とオリフラのカット面の寸法の半分 ($P/2$) から、オリフラを挟む角度の半분을算出する。

$$\alpha = \arcsin((P/2)/w_r)$$

(2) 基板半径 w_r とオリフラのカット面寸法の半分 ($P/2$) から、基板中心とカット面に降ろした垂線がオリフラのカット面に交差する点までの距離 o_r を算出する。

$$o_r^2 = w_r^2 - (P/2)^2$$

ここで、 o_r をオリフラ半径と呼称する。

【0052】

図11は、回収治具30aが倣うための同心円状の複数の軌跡100を示している。

10

最外周の軌跡100は、基板の縁から距離Aだけ内側にずれた円弧102とオリフラから距離Aだけ内側にずれた線分101とで組み合わせられる。

距離Aは回収治具の貫通孔に露出する液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しないに必要な基板の縁と回収治具との期間距離である。例えば、回収治具の貫通孔が内部空間の中心軸を中心とする円形である場合、距離Aをその円形の半径とする。

最外周より内側の軌跡は、最外周の軌跡の円弧102より小さな円弧102とオリフラから距離Aだけ内側にずれた線分とで組合わされる。

複数のピッチだけ内側の軌跡は、閉じた円弧102である。

複数の円の半径方向のピッチは、液滴の大きさより僅かに小さな寸法である。

回収治具30aを複数の軌跡に倣って順次相対移動させると、回収治具30aの貫通孔32aに露出した液滴が基板の縁の表面に接して基板の側面に接しない様に基板の表面を移動する。

20

オリフラに距離Aだけずれて平行な線分をオリフラ複線と呼称する。

【0053】

以下に、軌跡100が円弧102とオリフラ複線101との組合わせである場合に、回収治具を軌跡100に倣う様に基板に対して相対移動させる様子を示す。

図12は、軌跡が円弧とオリフラ複線との組合わせである様子を示す。

オリフラ複線半径 o_{fr} は、基板中心とオリフラ線分との距離寸法であり、次の式で計算できる。

$$o_{fr} = o_r - A$$

30

軌跡100の半径 r の円弧102とオリフラ複線101とが交差する位置 β を算出する。

$$\beta = \arccos(o_{fr}/r)$$

【0054】

図13は、回収治具を軌跡100の円弧102に倣って相対移動させる様子を示している。

回収治具の代表点が円弧102に沿って移動し、オリフラ複線101に交差するまで、基板回転機器が基板を回転させる様子を示す。

基板の回転する角度 θ を算出する。

$$\theta = 360^\circ - y_{rev} + \alpha - \beta$$

40

y_{rev} は、予めティーチングされた値であり、作業原点補正角度と呼称する。

作業者は、基板のオリフラの始点を基板位置決め機器の支持面にある所定の位置決めマークに合わせて置き、基板回転機器の保持面Mに乗せかえる。

駆動機器20のアーム21を固定したまま、基板回転機器10が基板を θ だけ回転させると、回収治具が軌跡100の円弧102とオリフラ複線101の交点まで軌跡に倣って移動する。

【0055】

図14は、回収治具30aが軌跡100のオリフラ複線101に倣ってオリフラ複線101の中央まで相対移動する様子を示している。

基板回転機器10が基板1を所定のステップ角度 $\Delta\delta$ ずつ回転させる。

50

回収治具の代表点とオリフラ複線の中央部が挟む角度 δ を β から順次 $\Delta \delta$ だけ減算する。 $\Delta \delta$ は、基板回転機器の駆動モータの 1 ステップの角度に依存し、例えば、 0.12° である。

δ の初期値を β として、 δ を順次 $\delta - \Delta \delta$ で置き替える。

角度 δ を相対角度と呼称する。

相対角度 δ とオリフラ複線半径 $o f r$ とから基板中心と回収治具の代表点との距離 $m r$ を算出する。

$$m r = o f r / \cos (\delta)$$

$m r$ をステップ毎にデータテーブルに保存する。

ステップ毎に、基板回転機器が基板を $\Delta \delta$ だけ移動させるのと同時に、駆動機構 20 が回収治具を $m r$ の位置へ移動する。 10

【0056】

図 15 は、回収治具が軌跡のオリフラ複線に倣ってオリフラ複線の中央からオリフラ複線と円弧の交差点まで相対移動する様子を示している。

データテーブルから $m r$ を読み出す。

ステップ毎に、基板回転機器が基板を $\Delta \delta$ だけ移動させるのと同時に、駆動機構 20 が回収治具を $m r$ の位置へ移動する。

従って、回収治具が軌跡に倣って基板に対して相対移動し、液滴が基板の表面に接しつつ、基板の縁を一周する。

【0057】

20

(液滴回収工程)

第一の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【0058】

(不純物計測工程)

第一の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【0059】

次に、第三の実施形態に係る制御を、図を基に、説明する。

図 16 は、第三の形式の相対移動の様子を示す。

第二の形式の相対移動では、液滴を基板の側面に付着させたまま基板の縁に沿って前記回収治具を基板に対して相対移動させる。 30

第三の形式の相対移動では、第二の形式の回収治具 30b を用いる。

(基板検査装置準備工程)

第二の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【0060】

(基板セット工程)

第二の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【0061】

(液滴滴下工程)

第二の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【0062】

40

(基板走査工程)

駆動機器 20 が、基板 1 の側面と回収治具 30 の側面との間隔を一定の値に保ちつつ、所定の速度で、水平移動させる。一定の値は、回収治具 30b の貫通孔に露出した液滴が基板の側面に接するようになる値である。

図 5 (B) が、駆動機器 20 に駆動される回収治具 30b を示す。

基板回転機器 10 が、保持面 M に保持した基板 1 を回転中心軸の回りに回転させる。

回収治具 30b に貯留した液滴が、基板 1 の側面に付着したまま、基板 1 が回転する。

HF (フッ化水素) 水溶液の液滴が、基板の側面に付着つつ移動する。不純物を含む溶液が液滴に吸収される。

基板回転機器 10 の回転移動の位置と駆動機器 20 の水平移動の位置を連動させて、 50

基板の縁から距離 B だけ外側へずれて基板の縁に沿って一周した軌跡に倣って回収治具を相対移動させ、基板の表面の特定の領域の溶液を回収する。

距離 B は、貫通孔に露出する液滴が基板の側面に接し基板の縁の表面に接しないのに必要な基板の縁と回収治具との離間距離である、

【0063】

図 16 は、第三の形式の相対移動における軌跡の様子を示す。

第三の形式の相対移動における軌跡は、オリフラのついた基板の縁から距離 B だけ外側へ移動した形状である。

この軌跡に倣って回収治具 30b を相対移動させる手順は、第二の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

従って、回収治具が軌跡に倣って基板に対して相対移動し、液滴が基板の側面に接しつつ、基板の縁を一周する。

【0064】

(液滴回収工程)

第二の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

(不純物計測工程)

第二の形式の相対移動の場合と同じなので、説明を省略する。

【実施例】

【0065】

以下に、駆動機構 20 のアームに回収治具 30 に替えてペンを把持させて、基板回転機構の表面に記録紙を乗せて、記録紙に軌跡を記録した例を説明する。

図 17 は、矩形の領域を走査した実施例を示す。矩形の領域の中を、円弧と線分とを繋いだ一筆書きで走査した。直線部の始点と終点を先に説明した手順により移動し、円弧の始点と終点とをアームの揺動を止めて基板を回転させた。

図 18 は、基板の縁に沿った円弧と弦とで囲われた領域を走査した実施例を示す。領域の中を、円弧と直線とを繋いだ一筆書きで走査した。直線部の始点と終点を先に説明した手順により移動し、円弧の始点と終点とをアームの揺動を止めて基板を回転させた。

図 19 は、半径の異なる 2 つの円弧と 2 つの半径で囲われた領域を走査した実施例を示す。矩形の領域の中を、円弧と直線とを繋いだ一筆書きで走査した。直線部の始点と終点を先に説明した手順により移動し、円弧の始点と終点とをアームの揺動を止めて基板を回転させた。

図 20 は、基板の縁と縁よりも小さな半径の円弧とで囲われた領域を走査した実施例を示す。領域の中を、第三の形式の相対移動の手順を用いて走査した。

【0066】

上述の実施形態に係る基板検査装置を用いれば、以下の効果を発揮する。

基板を水平に保持して回転させる基板回転機器と下部に貫通孔をもち液滴を貯留可能な回収治具を貫通孔に露出した液滴を基板の表面に接する様に水平移動する駆動機構とを用意し、液滴が基板の表面の特定の領域をはみ出ない様に回収治具を移動する様にしたので、液滴を基板の表面の領域の内側の表面に付着させて移動でき、液滴が基板の特定の領域にある物質を捕集できる。

また、回収治具を先端に保持できるアームとアームを揺動できるアーム揺動機構とで駆動機器を構成したので、基板回転機構による基板の回転とアームの揺動による回収治具の半径方向への移動を組合わせて、回収治具を基板に対して相対移動できる。

また、回収治具の水平移動する軌跡が基板回転機構の回転中心軸に交差する様にしたので、その幾何的な関係を利用して、基板回転機構の回転角とアームの揺動角度を簡単な式で算出でき、簡易に回収治具を基板に対して相対移動できる。

また、第一の形式の相対移動では、特定の領域をはみ出ない様に円弧と線分とを繋いで構成される軌跡に倣って回収治具を基板に対して相対移動する様にしたので、基板回転機器による基板の回転と駆動機構による回収治具の水平移動を組合わせて、簡易に回収治具の貫通孔に露出した液滴を特定の領域の内側の表面に付着させて移動でき、液滴が基板の

10

20

30

40

50

特定領域に有る物質を効率良く捕集できる。

また、軌跡の複数の円弧のピッチを液滴の大きさよりも小さくしたので、液滴が基板の特定の領域にある物質を残らないように捕集できる。

また、軌跡が一筆書きであるので、液滴が基板の表面の特定の領域の内側の表面に付着させて無駄な移動をせずに移動できるので、液滴が基板の特定の領域にある物質を効率良く短時間で捕集できる。

また、第二の形式の相対移動では、オリフラを持った基板の縁から距離 A だけ内側へずれて基板の縁に沿って一周した軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させる様にしたので、基板の縁に沿って回収治具の貫通孔に露出した液滴を移動でき、液滴が基板の縁の表面にある物質を捕集でき、基板の縁に沿った側面にある物質を捕集しない様にすることができる。 10

また、第三の形式の相対移動では、内部空間に貯留され前記貫通孔に露出した液滴を基板の側面に接する様に前記回収治具を保持しつつ前記回転治具を水平方向に移動する様にし、液滴を基板の側面に付着させたまま基板の縁に沿って前記回収治具を基板に対して相対移動させる様にしたので、液滴が基板の側面にある物質を捕集できる。

また、オリフラを持った基板の縁から距離 B だけ外側へずれて基板の縁に沿って一周した軌跡に倣って前記回収治具を相対移動させる様にしたので、回収治具の貫通孔に露出した液滴をオリフラ付きの基板の側面に沿って移動でき、液滴がオリフラ付きの基板の側面にある物質を効率よく捕集できる。

【0067】

20

本発明は以上に述べた実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で各種の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明の実施形態に係る基板検査装置の平面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る基板検査装置の正面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る基板検査装置の側面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る第一の形式の回収治具の概念図である。

【図5】本発明の実施形態に係る第二の形式の回収治具の概念図である。

【図6】本発明の実施形態に係る第一の形式の相対移動の概念図その1である。 30

【図7】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その1である。

【図8】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その2である。

【図9】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その3である。

【図10】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その4である。

【図11】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その5である。

【図12】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その6である。

【図13】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その7である。

【図14】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その8である。

【図15】本発明の実施形態に係る第二の形式の相対移動の概念図その9である。

【図16】本発明の実施形態に係る第三の形式の相対移動の概念図その1である。 40

【図17】本発明の実施形態に係る相対移動の実施例その1である。

【図18】本発明の実施形態に係る相対移動の実施例その2である。

【図19】本発明の実施形態に係る相対移動の実施例その3である。

【図20】本発明の実施形態に係る相対移動の実施例その4である。

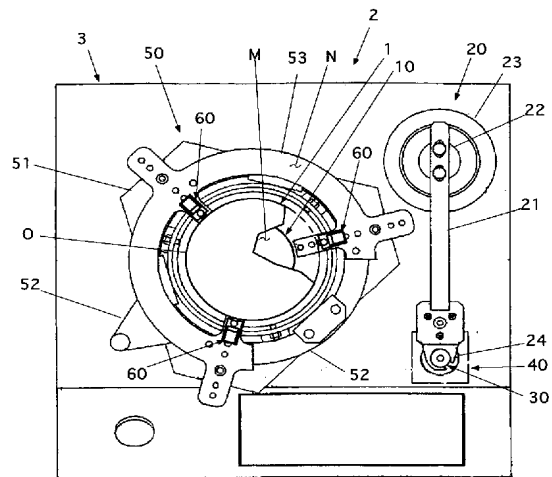
【符号の説明】

【0069】

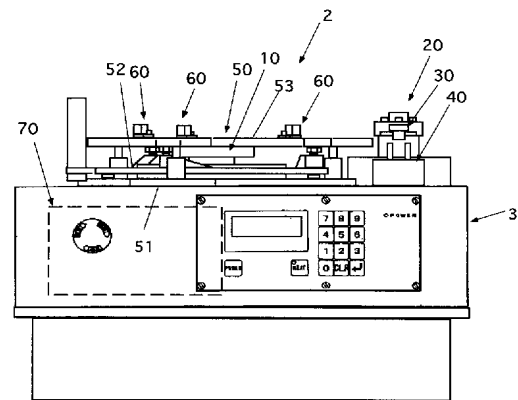
M	保持面
N	支持面
L	水平面
K	傾斜面

X	接 触 点	
1	基 板	
2	基 板 検 査 装 置	
3	下 部 構 造 体	
4	液 滴	
1 0	基 板 回 転 機 器	
2 0	駆 動 機 器	
2 1	アーム	
2 2	アーム回 転 軸	
2 3	アーム回 転 基 台	10
2 4	回 収 治 具 フォルダ ー	
3 0	回 収 治 具	
3 0 a	回 収 治 具	
3 1 a	筒 状 部	
3 2 a	貫 通 孔	
3 3 a	フ ラ ン ジ 部	
3 0 b	回 収 治 具	
3 1 b	筒 状 部	
3 2 b	貫 通 孔	
3 3 b	フ ラ ン ジ 部	20
4 0	回 収 治 具 セ ッ ト 機 器	
4 1	バ イ ア ル	
5 0	基 板 位 置 決 め 機 構	
5 1	ベ ー ス	
5 2	デ ィ ス ク	
5 3	リ フ タ ー	
6 0	ウ エ ハ ー ホ ル ダ ー	
7 0	制 御 機 器	
1 0 0	軌 跡	
1 0 1	線 分	30
1 0 2	円 弧	

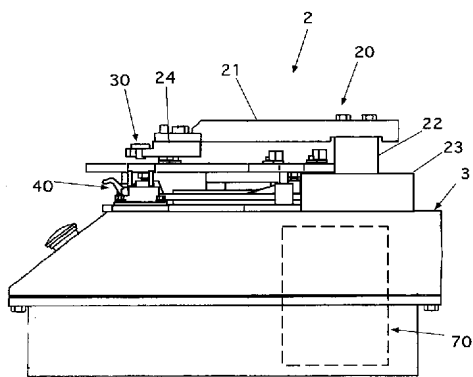
【図 1】



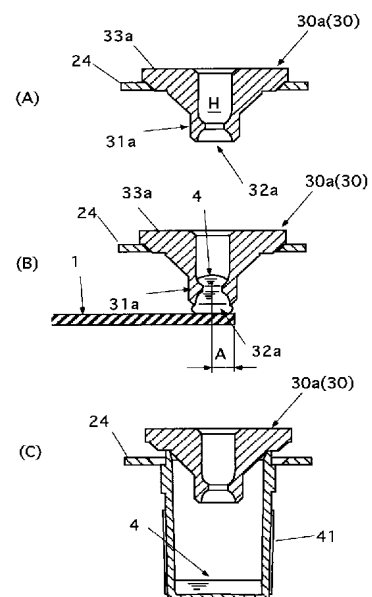
【図 2】



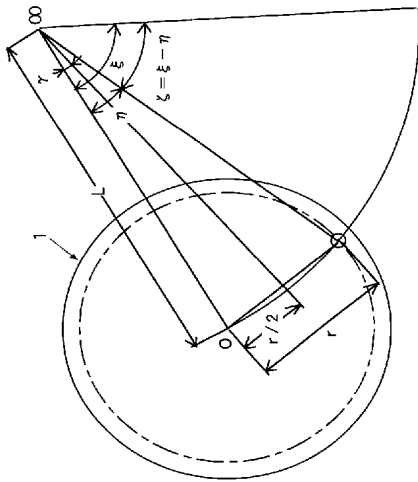
【図 3】



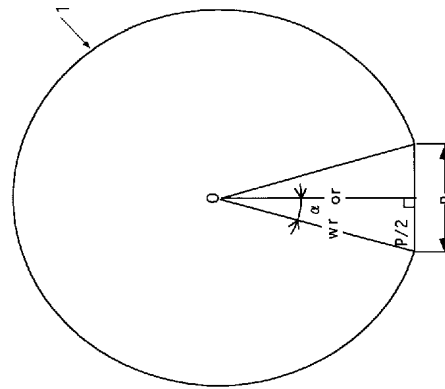
【図 4】



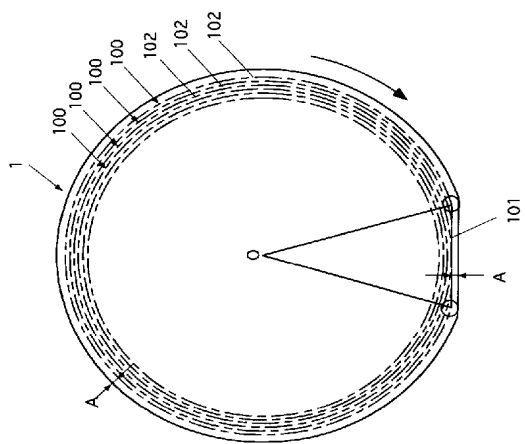
【図 9】



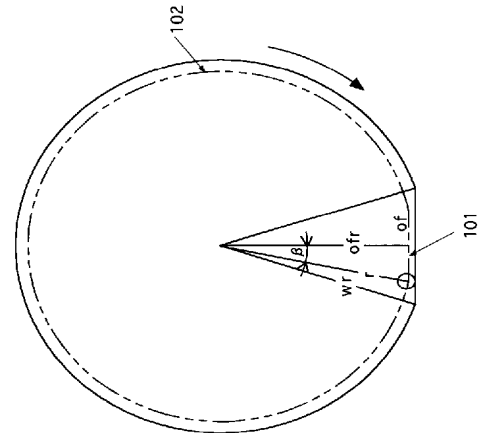
【図 10】



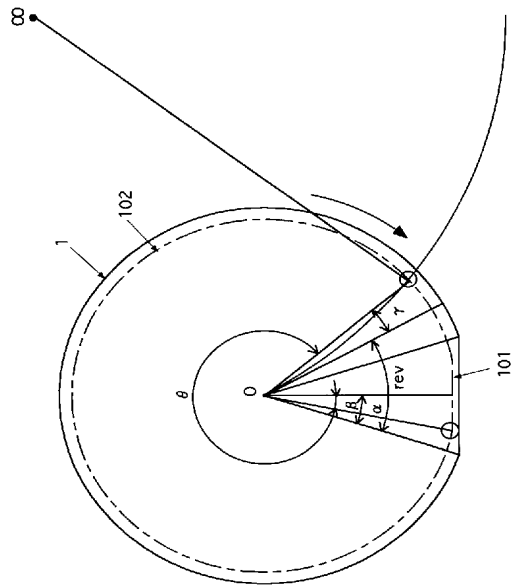
【図 11】



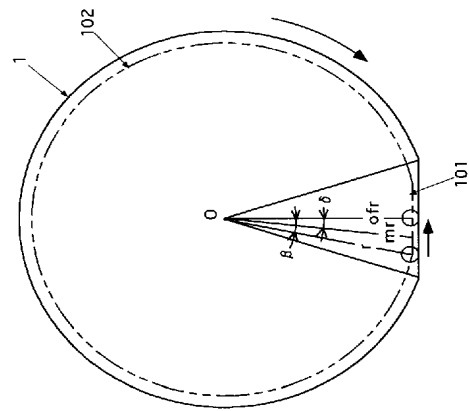
【図 12】



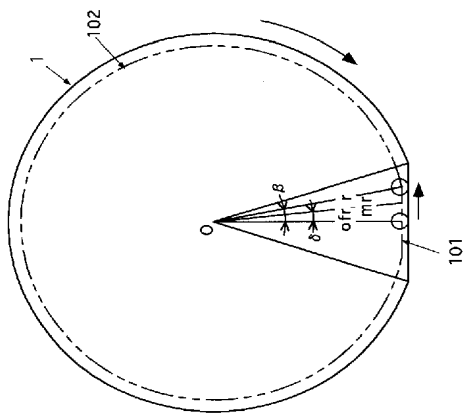
【図 1 3】



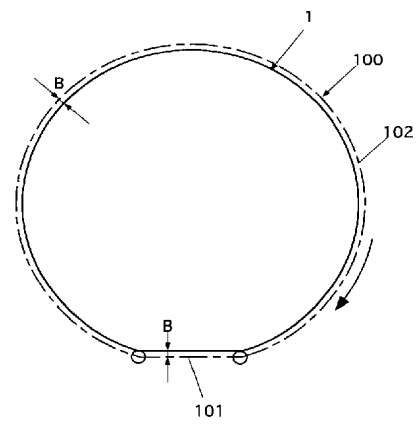
【図 1 4】



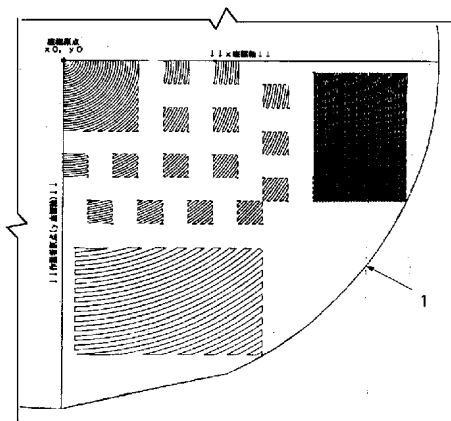
【図 1 5】



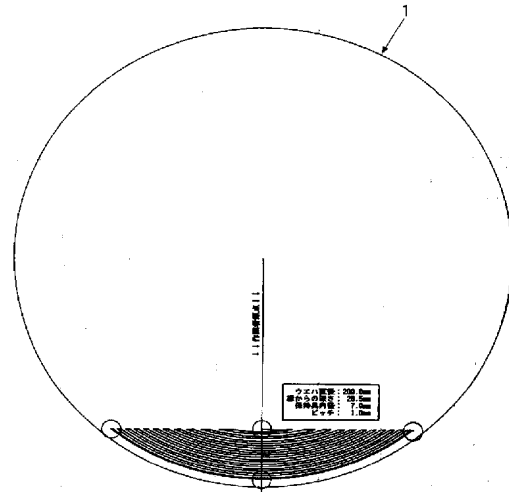
【図 1 6】



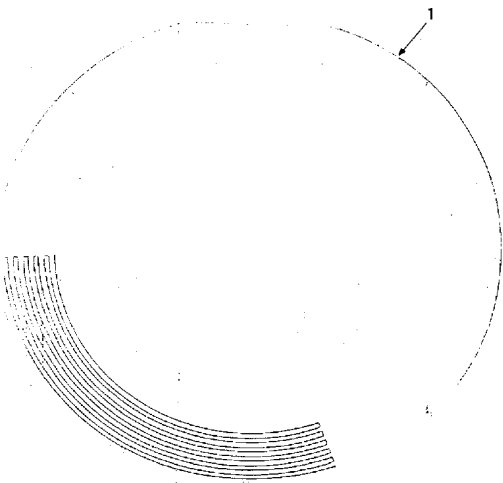
【図 17】



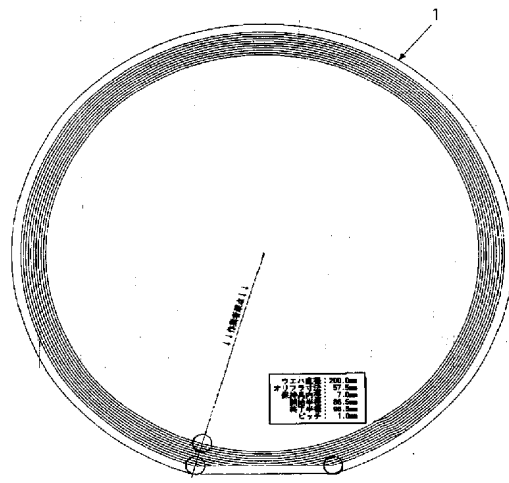
【図 18】



【図 19】



【図 20】



PAT-NO: JP02005236145A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2005236145 A
TITLE: SUBSTRATE INSPECTING
APPARATUS
PUBN-DATE: September 2, 2005

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAKURAI, YOSHIO	N/A
OKANE, AKIHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAS GIKEN:KK	N/A

APPL-NO: JP2004045332
APPL-DATE: February 20, 2004

INT-CL (IPC): H01L021/66

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate inspecting apparatus capable of improving further its measuring accuracy.

SOLUTION: Instead of a conventional substrate inspecting apparatus for moving a substrate while sticking a liquid drop on it for its inspection, the substrate inspecting apparatus has a substrate rotating appliance for so holding the substrate horizontally as to rotate it around a vertical rotating shaft, the recovery jig of a

cylindrical member having its inner space capable of storing a liquid drop therein and provided with a through hole in its lower portion which makes its inner space communicate with its atmospheric space, and a driving appliance capable of moving horizontally the recovery jig while so holding the recovery jig as to contact with the surface of the substrate the liquid drop stored in its inner space and exposed to the through hole. Further, the recovery jig is so moved relatively to the substrate as not to extrude the liquid drop from the specific region of the surface of the substrate.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP